

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-200009

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-200009 ]

出 願 人

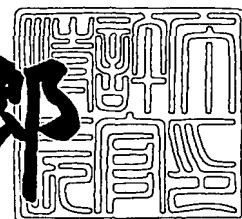
Applicant(s):

株式会社デンソー

2003年 6月 4日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043274

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP7164

【提出日】 平成14年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 1/00

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 押谷 洋

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 武内 裕嗣

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 齋藤 美歌

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100100022

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 洋二

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108198

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三浦 高広

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エジェクタサイクル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式のエジェクタサイクルであって、

圧縮機（１０）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（２０）と、

低压冷媒を蒸発させる低压側熱交換器（３０）と、

高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル（４１）を有し、前記ノズル（４１）から噴射する高い速度の冷媒流により前記低压側熱交換器（３０）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、

前記エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が前記圧縮機（１０）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が前記低压側熱交換器（３０）に接続された気液分離手段（５０）と、

前記低压側熱交換器（３０）の冷媒出口側と前記圧縮機（１０）の冷媒吸入側とを繋ぐ冷媒通路（８０）と、

前記冷媒通路（８０）に設けられ、前記低压側熱交換器（３０）の冷媒出口側から前記圧縮機（１０）の冷媒吸入側にのみ冷媒が流れることを許容するバルブ（７１）とを備えることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項 2】 低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式のエジェクタサイクルであって、

圧縮機（１０）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（２０）と、

低压冷媒を蒸発させる低压側熱交換器（３０）と、

高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル（４１）を有し、前記ノズル（４１）から噴射する高い速度の冷媒流により前記低压側熱交換器（３０）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、

前記エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が前記圧縮機（１０）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が前記低圧側熱交換器（３０）に接続された気液分離手段（５０）と、

前記低圧側熱交換器（３０）の冷媒出口側と前記圧縮機（１０）の冷媒吸入側とを繋ぐ冷媒通路（８０）と、

前記冷媒通路（８０）に設けられ、前記低圧側熱交換器（３０）の冷媒出口側の圧力が前記圧縮機（１０）の冷媒吸入側の圧力より大きくなり、かつ、その圧力差が所定圧力差以上となったときに、前記冷媒通路（８０）を開くバルブ（７１）とを備えることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項３】 低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式のエジェクタサイクルであって、

圧縮機（１０）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（２０）と、

低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器（３０）と、

高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル（４１）を有し、前記ノズル（４１）から噴射する高い速度の冷媒流により前記低圧側熱交換器（３０）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、

前記エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が前記圧縮機（１０）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が前記低圧側熱交換器（３０）に接続された気液分離手段（５０）と、

前記低圧側熱交換器（３０）の冷媒出口側と前記圧縮機（１０）の冷媒吸入側とを繋ぐ冷媒通路（８０）と、

前記低圧側熱交換器（３０）の冷媒出口側の圧力が前記圧縮機（１０）の冷媒吸入側の圧力より大きくなり、かつ、その圧力差が所定圧力差以上となったときに、前記冷媒通路（８０）に冷媒を流す電気式のバルブ（７３、７４）とを備えることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項４】 前記冷媒通路（８０）を構成する配管部材、前記バルブ（７１、７３、７４）及び前記気液分離器（５０）が一体化されていることを特徴と

する請求項1ないし3のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エジェクタサイクルに関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

エジェクタサイクルとは、周知のごとく、エジェクタにて冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させる蒸気圧縮式冷凍機である。

【0003】

具体的には、エジェクタサイクルでは、圧縮機→放熱器→エジェクタ→気液分離器→圧縮機の順に循環する冷媒流れ（以下、駆動流と呼ぶ。）と、気液分離器→蒸発器→エジェクタ→気液分離器の順に循環する冷媒流れ（以下、吸引流と呼ぶ。）とが存在し、吸引流は圧縮機にて圧縮された高圧冷媒の有するエネルギーを利用したエジェクタのポンプ作用（J I S Z 8126 番号2. 1. 2. 3等参照）により循環させられる。

【0004】

ところで、膨張弁等の減圧手段により等エンタルピ的に冷媒を減圧する蒸気圧縮式冷凍機（以下、膨張弁サイクルと呼ぶ。）では、膨張弁を流出して蒸発器に流れ込んだ冷媒を圧縮機が直接的に吸引するのに対して、エジェクタサイクルでは、圧縮機は蒸発器内の冷媒を吸引するのではなく、気液分離器内の冷媒を吸引する。

【0005】

そして、エジェクタサイクルでは、蒸発器に供給する液相冷媒は勿論のこと、冷媒と共に循環する冷凍機油を圧縮機に戻すため、比較的多量の液相成分を気液分離器内に蓄えて気液分離器内で冷凍機油と液相冷媒とを分離して圧縮機に冷凍機油を戻している。

【0006】

このため、エジェクタサイクル用の気液分離器では、多量の液相成分を気液分離器に蓄える必要があるため、気液分離器の小型化を図ることが難しいと言う問題を有している。

【 0 0 0 7 】

因みに、冷凍機油とは、圧縮機の摺動部を潤滑する潤滑油であり、一般的な蒸気圧縮式冷凍機では、冷媒に冷凍機油を混合することにより圧縮機内の摺動部を潤滑する。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記点に鑑み、第 1 には、従来と異なる新規なエジェクタサイクルを提供し、第 2 には、エジェクタサイクル用の気液分離器の小型化を図ることを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式のエジェクタサイクルであって、圧縮機（10）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（20）と、低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器（30）と、高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル（41）を有し、ノズル（41）から噴射する高い速度の冷媒流により低圧側熱交換器（30）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が圧縮機（10）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が低圧側熱交換器（30）に接続された気液分離手段（50）と、低圧側熱交換器（30）の冷媒出口側と圧縮機（10）の冷媒吸入側とを繋ぐ冷媒通路（80）と、冷媒通路（80）に設けられ、低圧側熱交換器（30）の冷媒出口側から圧縮機（10）の冷媒吸入側にのみ冷媒が流れることを許容するバルブ（71）とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

これにより、蒸発器（30）内に滞留する冷凍機油を圧縮機（10）に戻すこ

とができるので、気液分離器（５０）に多量の液相成分を蓄える必要がなく、気液分離器（５０）の小型化を図ることができるとともに、従来と異なる新規なエジェクタサイクルを得ることができる。

#### 【 0 0 1 1 】

請求項２に記載の発明では、低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式のエジェクタサイクルであって、圧縮機（１０）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（２０）と、低压冷媒を蒸発させる低压側熱交換器（３０）と、高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル（４１）を有し、ノズル（４１）から噴射する高い速度の冷媒流により低压側熱交換器（３０）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が圧縮機（１０）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が低压側熱交換器（３０）に接続された気液分離手段（５０）と、低压側熱交換器（３０）の冷媒出口側と圧縮機（１０）の冷媒吸入側とを繋ぐ冷媒通路（８０）と、冷媒通路（８０）に設けられ、低压側熱交換器（３０）の冷媒出口側の圧力が圧縮機（１０）の冷媒吸入側の圧力より大きくなり、かつ、その圧力差が所定圧力差以上となったときに、冷媒通路（８０）を開くバルブ（７１）とを備えることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 2 】

これにより、蒸発器（３０）内に滞留する冷凍機油を圧縮機（１０）に戻すことができるので、気液分離器（５０）に多量の液相成分を蓄える必要がなく、気液分離器（５０）の小型化を図ることができるとともに、従来と異なる新規なエジェクタサイクルを得ることができる。

#### 【 0 0 1 3 】

請求項３に記載の発明では、低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式のエジェクタサイクルであって、圧縮機（１０）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（２０）と、低压冷媒を蒸発させる低压側熱交換器（３０）と、高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル（４１）を有し、ノズル（４１）から噴射する高い速度の冷媒流により低压側熱交換器（３０）にて蒸発し



た気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が圧縮機（１０）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が低圧側熱交換器（３０）に接続された気液分離手段（５０）と、低圧側熱交換器（３０）の冷媒出口側と圧縮機（１０）の冷媒吸入側とを繋ぐ冷媒通路（８０）と、低圧側熱交換器（３０）の冷媒出口側の圧力が圧縮機（１０）の冷媒吸入側の圧力より大きくなり、かつ、その圧力差が所定圧力差以上となったときに、冷媒通路（８０）に冷媒を流す電気式のパルプ（７３、７４）とを備えることを特徴とする。

## 【００１４】

これにより、蒸発器（３０）内に滞留する冷凍機油を圧縮機（１０）に戻すことができるので、気液分離器（５０）に多量の液相成分を蓄える必要がなく、気液分離器（５０）の小型化を図ることができるとともに、従来と異なる新規なエジェクタサイクルを得ることができる。

## 【００１５】

請求項４に記載の発明では、冷媒通路（８０）を構成する配管部材、パルプ（７１、７３、７４）及び気液分離器（５０）が一体化されていることを特徴とするものである。

## 【００１６】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

## 【００１７】

## 【発明の実施の形態】

## （第１実施形態）

本実施形態は、本発明に係るエジェクタサイクルを、食品を冷蔵・冷凍保存するショーケース用の蒸気圧縮式冷凍機に適用したものであって、図１はエジェクタサイクルの模式図である。

## 【００１８】

圧縮機１０は冷媒を吸入圧縮する電動式の圧縮機であり、放熱器２０は圧縮機

10から吐出した高温・高圧の冷媒と室外空気とを熱交換して冷媒を冷却する高圧側熱交換器である。

## 【0019】

また、蒸発器30は、ショーケース内に吹き出す空気と低圧冷媒とを熱交換させて液相冷媒を蒸発させることにより冷凍能力を発揮する低圧側熱交換器であり、エジェクタ40は放熱器20から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器30にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機10の吸入圧を上昇させるエジェクタである。

## 【0020】

なお、エジェクタ40は、図2に示すように、流入する高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル41、ノズル41から噴射する高い速度の冷媒流の巻き込み作用により蒸発器30にて蒸発した気相冷媒を吸引しながら、ノズル41から噴射する冷媒流とを混合する混合部42、及びノズル41から噴射する冷媒と蒸発器30から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ43等からなるものである。

## 【0021】

このとき、混合部42においては、駆動流の運動量と吸引流の運動量との和が保存されるように駆動流と吸引流とが混合するので、混合部42においても冷媒の圧力が（静圧）が上昇する。

## 【0022】

一方、ディフューザ43においては、通路断面積を徐々に拡大することにより、冷媒の速度エネルギー（動圧）を圧力エネルギー（静圧）に変換するので、エジェクタ40においては、混合部42及びディフューザ43の両者にて冷媒圧力を昇圧する。そこで、以下、混合部42とディフューザ43とを総称して昇圧部と呼ぶ。

## 【0023】

因みに、本実施形態では、ノズル41から噴出する冷媒の速度を音速以上まで加速するために、通路途中に通路面積が最も縮小した喉部41aを有するラバー

ルノズル（流体力学（東京大学出版会）参照）を採用しているが、勿論、先細ノズルを採用してもよいことは言うまでもない。

## 【 0 0 2 4 】

また、図 1 中、気液分離器 5 0 はエジェクタ 4 0 から流出した冷媒が流入するとともに、その流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離手段であり、気液分離器 5 0 の気相冷媒流出口は圧縮機 1 0 の吸引側に接続され、液相冷媒流出口は蒸発器 3 0 側に接続されている。

## 【 0 0 2 5 】

絞り 6 0 は気液分離器 5 0 から流出した液相冷媒を減圧する減圧手段であり、オイル戻し通路 7 0 は、蒸発器 3 0 の冷媒出口側と圧縮機 1 0 の冷媒吸入側とを繋ぐ冷媒通路であり、オイル戻し通路 7 0 には、冷媒が蒸発器 3 0 の冷媒出口側から圧縮機 1 0 の冷媒吸入側に向かって流れることのみを許容する逆止弁 7 1 が設けられており、この逆止弁 7 1 が開閉することによりオイル戻し通路 7 0 に冷媒を流す場合と流さない場合とが制御される。

## 【 0 0 2 6 】

ここで、逆止弁 7 1 は、弁口を開閉する弁体 7 1 a、及び弁体 7 1 a に弁口を閉じる向きの弾性力を作用させるバネ 7 1 b を有して構成されたもので、弁体 7 1 a 及びバネ 7 1 b は、蒸発器 3 0 の冷媒出口側の圧力が圧縮機 1 0 の冷媒吸入側の圧力より大きくなり、かつ、その圧力差が所定圧力差以上となったときにオイル戻し通路 7 0 を開くように設定されている。

## 【 0 0 2 7 】

なお、図 1 の逆止弁 7 1 は、J I S B 0 1 2 5 に従った逆止弁の記号であり、図 1 に示された弁体 7 1 a 及びバネ 7 1 b の形状は、必ずしも実際の形状を示すものではない。

## 【 0 0 2 8 】

また、内部熱交換器 8 0 は、放熱器 2 0 から流出した高圧冷媒と圧縮機 1 0 に吸入される低圧冷媒とを熱交換する熱交換器であり、流量制御弁 9 0 は、ノズル 4 1 の入口側に蒸発器 3 0 の冷媒出口側における冷媒過熱度が所定値となるように絞り開度を制御するバルブである。

## 【0029】

因みに、本実施形態では、冷媒を二酸化炭素とするとともに、図3に示すように、圧縮機10にてノズル41に流入する高圧冷媒を冷媒の臨界圧力以上まで昇圧している。因みに、図3の●で示される符号は、図1に示す●で示される符号位置における冷媒の状態を示すものである。

## 【0030】

次に、本実施形態に係るサイクルの作動及び特徴点を述べる。

## 【0031】

## 1. 通常運転モード（図3参照）

圧縮機10から吐出した冷媒を放熱器20側に循環させる。これにより、放熱器20にて冷却された冷媒は、エジェクタ40のノズル41にて等エントロピ的に減圧膨張して、音速以上の速度で混合部42内に流入する。

## 【0032】

そして、混合部42に流入した高速冷媒の巻き込み作用に伴うポンプ作用により、蒸発器30内で蒸発した冷媒が混合部42内に吸引されるため、低圧側の冷媒が気液分離器50→絞り60→蒸発器30→エジェクタ40（昇圧部）→気液分離器50の順に循環する。

## 【0033】

一方、蒸発器30から吸引された冷媒（吸引流）とノズル41から吹き出す冷媒（駆動流）とは、混合部42にて混合しながらディフューザ43にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器50に戻る。

## 【0034】

## 2. オイル戻しモード

本モードは、冷媒に混合された状態でエジェクタサイクル内を循環する冷凍機油が蒸発器30内に所定量以上滞留した場合や外気温度が低下した場合等のエジェクタ効率 $\eta_e$ が低下した場合又はエジェクタ40のポンプ作用が低下した場合に自動的に実行されるモードである。

## 【0035】

因みに、エジェクタ効率 $\eta_e$ とは、放熱器20を流通する冷媒の質量流量 $G_n$

とノズル 4 1 の出入口のエンタルピ差  $\Delta i_e$  との積を分母とし、分子には、圧縮機 1 0 の仕事としてエネルギーがどの程度回収されたかを示す冷媒流量  $G_n$  と蒸発器 3 0 を流通する冷媒の質量流量  $G_e$  との和とエジェクタ 4 0 での圧力回復  $\Delta P$  を置いて定義したものである。

【 0 0 3 6 】

すなわち、エジェクタ 4 0 のポンプ作用が十分に大きいときには、エジェクタ 4 0 での圧力回復  $\Delta P$ 、つまりエジェクタ 4 0 での昇圧量  $\Delta P$  が大きいため、図 4 に示すように、逆止弁 7 1 を挟んで圧縮機 1 0 の冷媒吸入側の圧力  $P_3$  が相対的に蒸発器 3 0 の冷媒出口側の圧力  $P_1$  より大きくなり、オイル戻し通路 7 0 は逆止弁 7 1 により閉じられ、オイル戻し通路 7 0 に冷媒は流れない。

【 0 0 3 7 】

しかし、エジェクタ 4 0 のポンプ作用が小さくなると、逆止弁 7 1 を挟んで蒸発器 3 0 の冷媒出口側の圧力  $P_1$  が相対的に圧縮機 1 0 の冷媒吸入側の圧力  $P_3$  より大きくなるため、図 5 に示すように、逆止弁 7 1 が開き、オイル戻し通路 7 0 に冷媒が流れる。

【 0 0 3 8 】

したがって、蒸発器 3 0 の冷媒出口側が直接的に圧縮機 1 0 の吸入側と連通するので、エジェクタ 4 0 のポンプ作用が小さくても、蒸発器 3 0 内に滞留していた冷凍機油が圧縮機 1 0 に向かって流れ、冷凍機油の滞留が解消される。

【 0 0 3 9 】

そして、蒸発器 3 0 内の冷凍機油が減少すると、蒸発器 3 0 での冷凍能力が増大して吸引流及び駆動流の流量が増大するため、エジェクタ 4 0 のポンプ作用が大きくなり、逆止弁 7 1 を挟んで圧縮機 1 0 の冷媒吸入側の圧力  $P_3$  が相対的に蒸発器 3 0 の冷媒出口側の圧力  $P_1$  より大きくなる。

【 0 0 4 0 】

つまり、蒸発器 3 0 内の冷凍機油が減少すると、逆止弁 7 1 が閉じて自動的にオイル戻しモードから通常運転モードに移行し、逆に、蒸発器 3 0 内の多量の冷凍機油が滞留すると、逆止弁 7 1 が開いて自動的に通常運転モードからオイル戻しモードに移行する。

## 【 0 0 4 1 】

以上に述べたように、本実施形態では、蒸発器 3 0 内に滞留する冷凍機油を所定量以下に制御して圧縮機 1 0 に十分な量の冷凍機油を戻すことができるので、気液分離器 5 0 に多量の液相成分を蓄える必要がなく、気液分離器 5 0 の小型化を図ることができる。

## 【 0 0 4 2 】

## (第 2 実施形態)

本実施形態は、図 6 に示すように、逆止弁 7 1 のバネ 7 1 b を廃止する、又はバネ 7 1 b の弾性力を極めて小さくすることにより、蒸発器 3 0 の冷媒出口側の圧力が圧縮機 1 0 の冷媒吸入側の圧力より大きくなったときにオイル戻し通路 7 0 を開くように構成したものである。

## 【 0 0 4 3 】

## (第 3 実施形態)

第 1 実施形態では、機械式バルブをなす逆止弁 7 1 によりオイル戻し通路 7 0 を開閉したが、本実施形態は、図 7 に示すように、逆止弁 7 1 に代えて電磁弁 7 3 とするとともに、圧力センサ 7 2 a、7 2 b によりエジェクタ 4 0 での昇圧量  $\Delta P$  を検出し、エジェクタ 4 0 での昇圧量  $\Delta P$  が所定値以下となったときに電磁弁 7 3 を開き、エジェクタ 4 0 での昇圧量  $\Delta P$  が所定値を超えたときに電磁弁 7 3 を閉じるようにしたものである。

## 【 0 0 4 4 】

なお、本実施形態は、電磁弁 7 3 を閉じる時の所定値と電磁弁 7 3 を閉じる時の所定値とを相違させても実施することができる。

## 【 0 0 4 5 】

また、本実施形態では、エジェクタ 4 0 での昇圧量  $\Delta P$  をパラメータとして電磁弁 7 3 の開閉制御を行ったが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば圧縮機 1 0 の回転数、冷媒温度及び冷媒圧力等からエジェクタ効率  $\eta_e$  を算出し、エジェクタ効率  $\eta_e$  が所定値以下となったときに電磁弁 7 3 を開き、エジェクタ効率  $\eta_e$  が所定値を超えたときに電磁弁 7 3 を閉じるようにしてもよい。この際、電磁弁 7 3 を閉じる時のエジェクタ効率  $\eta_e$  の所定値と電磁弁 7 3 を

閉じる時のエジェクタ効率  $\eta_e$  の所定値とを相違させてもよいことは言うまでもない。

## 【 0 0 4 6 】

## (第 4 実施形態)

本実施形態は第 3 実施形態の変形例であり、具体的には、図 8、9 に示すように、低压側冷媒通路とオイル戻し通路 70 との分岐部又は合流部に三方式の電磁弁 74 を設けて、エジェクタ 40 での昇圧量  $\Delta P$  が所定値以下となったときに電磁弁 82 を開き、エジェクタ 40 での昇圧量  $\Delta P$  が所定値を超えたときに電磁弁 74 を閉じるようにしたものである。

## 【 0 0 4 7 】

なお、図 8 は蒸発器 30 の出口側の冷媒分岐部に電磁弁 74 を配置した例であり、図 9 はエジェクタ 40 の出口側の冷媒合流部に電磁弁 74 を配置した例である。

## 【 0 0 4 8 】

## (第 5 実施形態)

本実施形態は、図 10 に示すように、オイル戻し通路 70 を構成する配管、エジェクタ 40、気液分離器 50、逆止弁 71 及び流量制御弁 90 等（図 1 の破線で囲まれた箇所）を一体化したものである。

## 【 0 0 4 9 】

なお、図 10 は第 1 実施形態に対して本実施形態を適用したものであったが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、第 2 ～ 4 実施形態に対しても適用することができることは言うまでもない。

## 【 0 0 5 0 】

## (その他の実施形態)

上述の実施形態では、二酸化炭素を冷媒としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば冷媒として炭化水素やフロン等を用いてもよい。

## 【 0 0 5 1 】

また、上述の実施形態では、高压側冷媒圧力を臨界圧力以上としたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 5 2 】

また、上述の実施形態では、本発明に係るエジェクタサイクルを、食品を冷蔵・冷凍保存するショーケース用の蒸気圧縮式冷凍機に適用したが、本発明の適用はこれに限定されるものではなく、例えば空調装置にも適用することができる。

【 0 0 5 3 】

また、本発明は、オイル戻しモード時に、圧縮機 1 0 により蒸発器 3 0 内の冷凍機油を直接的に吸引するものであるから、上述の実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 5 4 】

また、流量制御弁 9 0 及び内部熱交換器 8 0 のうち少なくとも一方を廃止してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 2】

本発明の実施形態に係るエジェクタの模式図である。

【図 3】

p - h 線図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施形態に係るエジェクタサイクルの作動説明図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施形態に係るエジェクタサイクルの作動説明図である。

【図 6】

本発明の第 2 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 7】

本発明の第 3 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 8】

本発明の第 4 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 9】



本発明の第 4 実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図 1 0】

本発明の第 5 実施形態に係るエジェクタサイクルの特徴を示す説明図である。

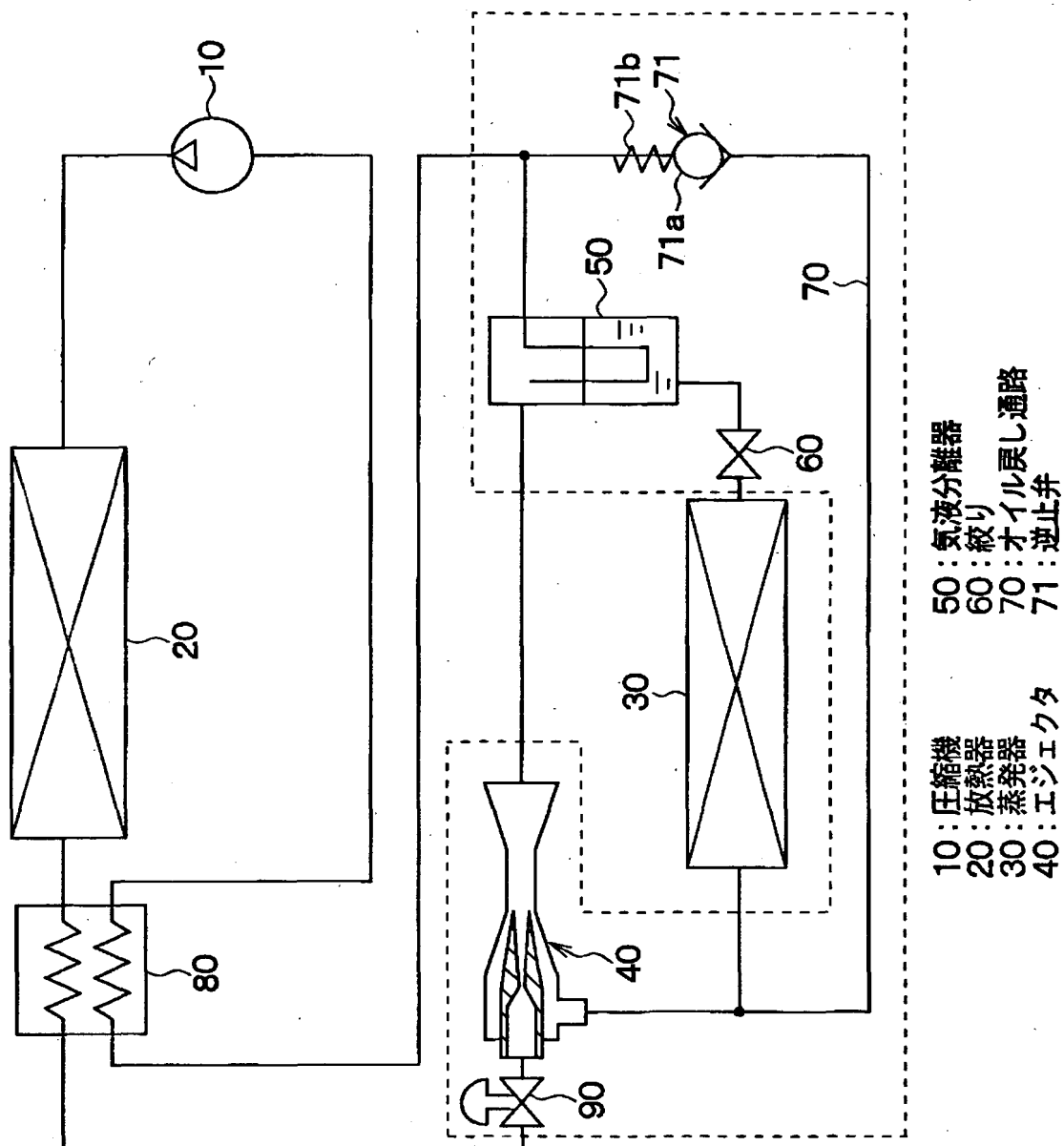
【符号の説明】

1 0 … 圧縮機、 2 0 … 放熱器、 3 0 … 蒸発器、 4 0 … エジェクタ、  
5 0 … 気液分離器、 6 0 … 絞り、 7 0 … オイル戻し通路、 7 1 … 逆止弁。

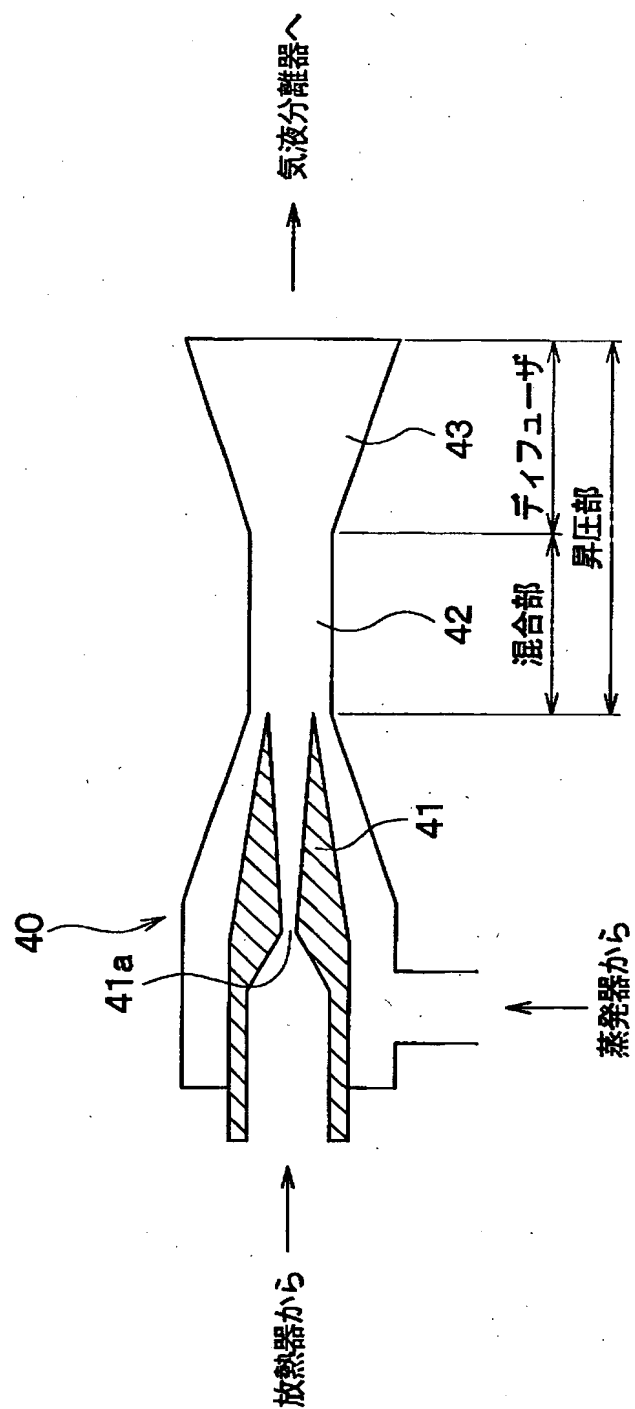
【書類名】

図面

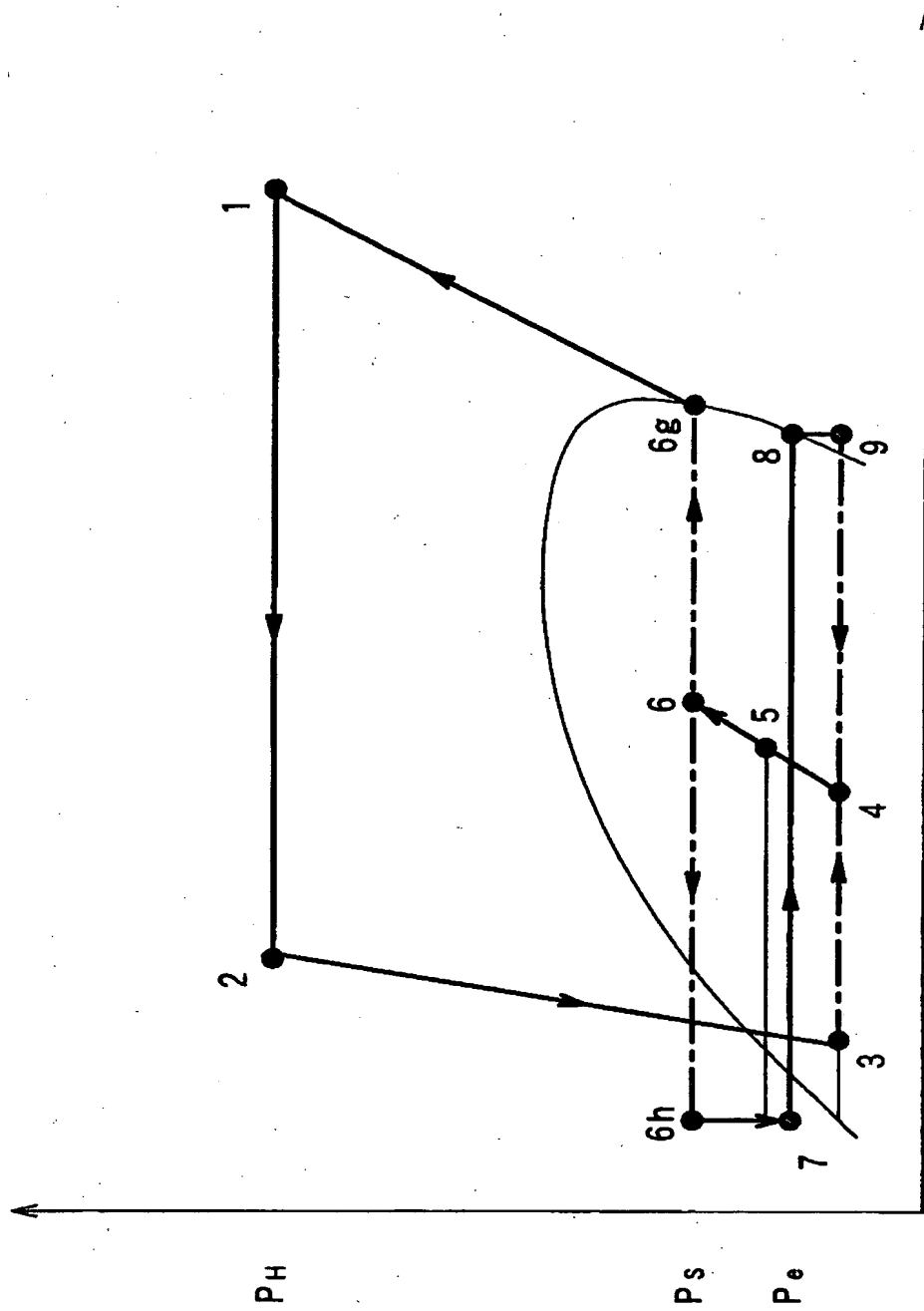
【图 1】.



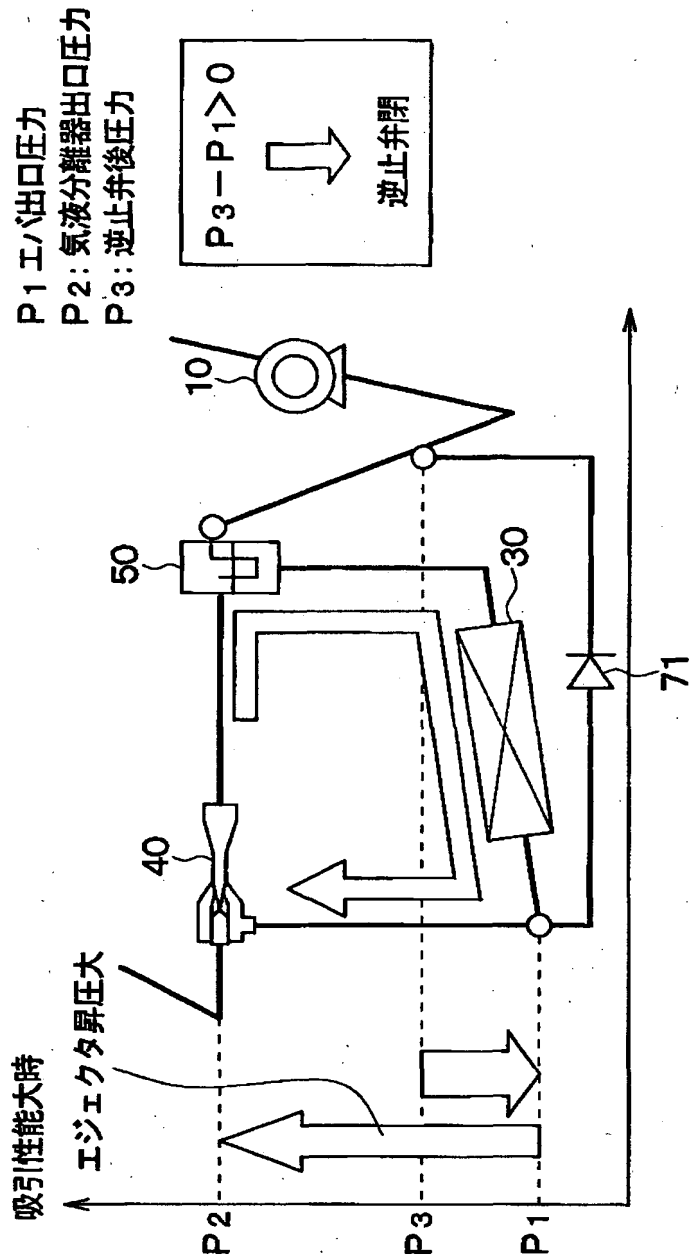
【図 2】



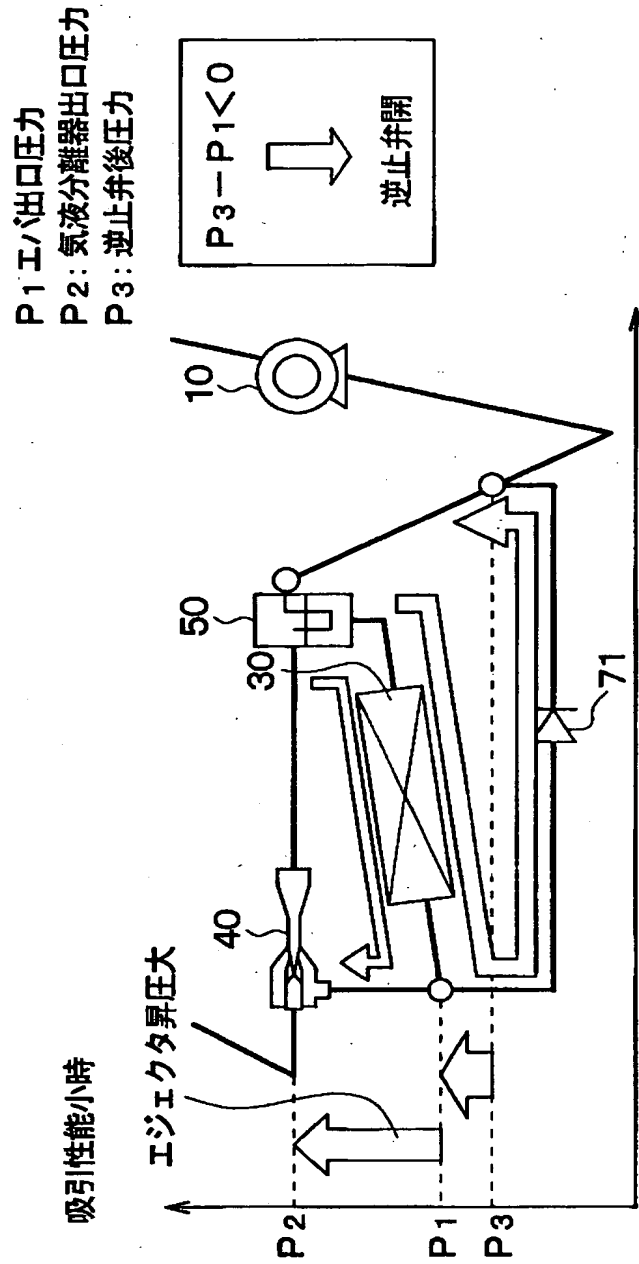
【図3】



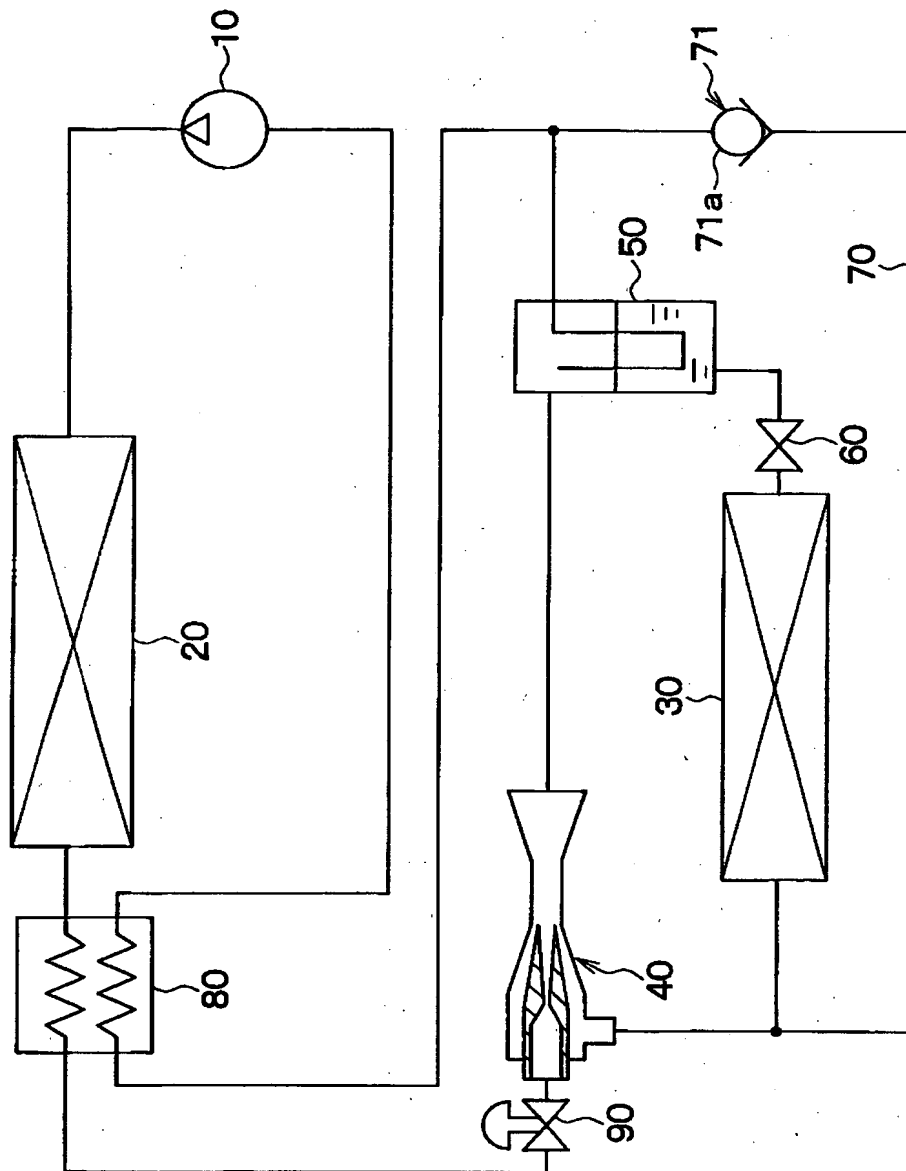
【図 4】



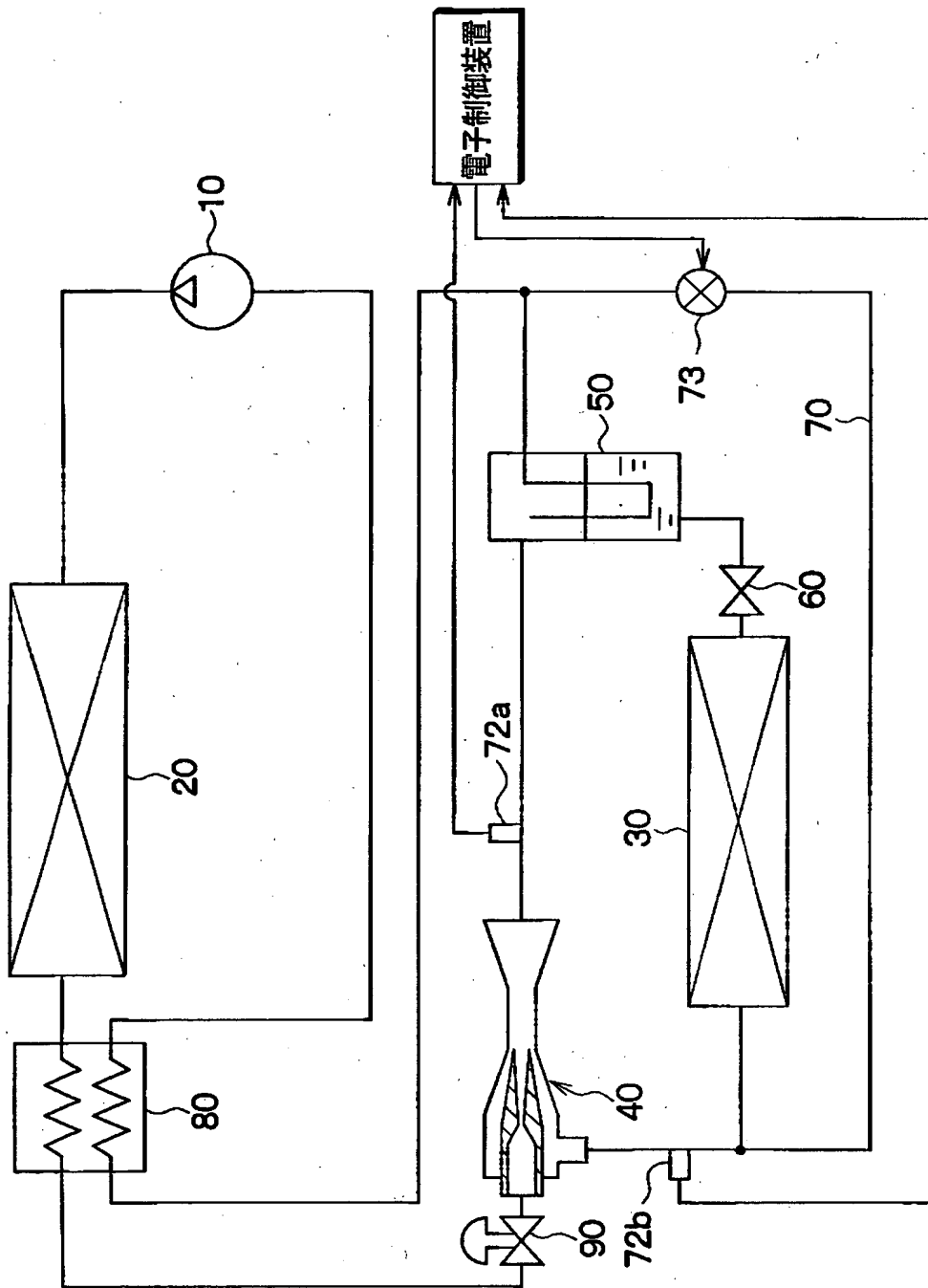
【図 5】



【図 6】

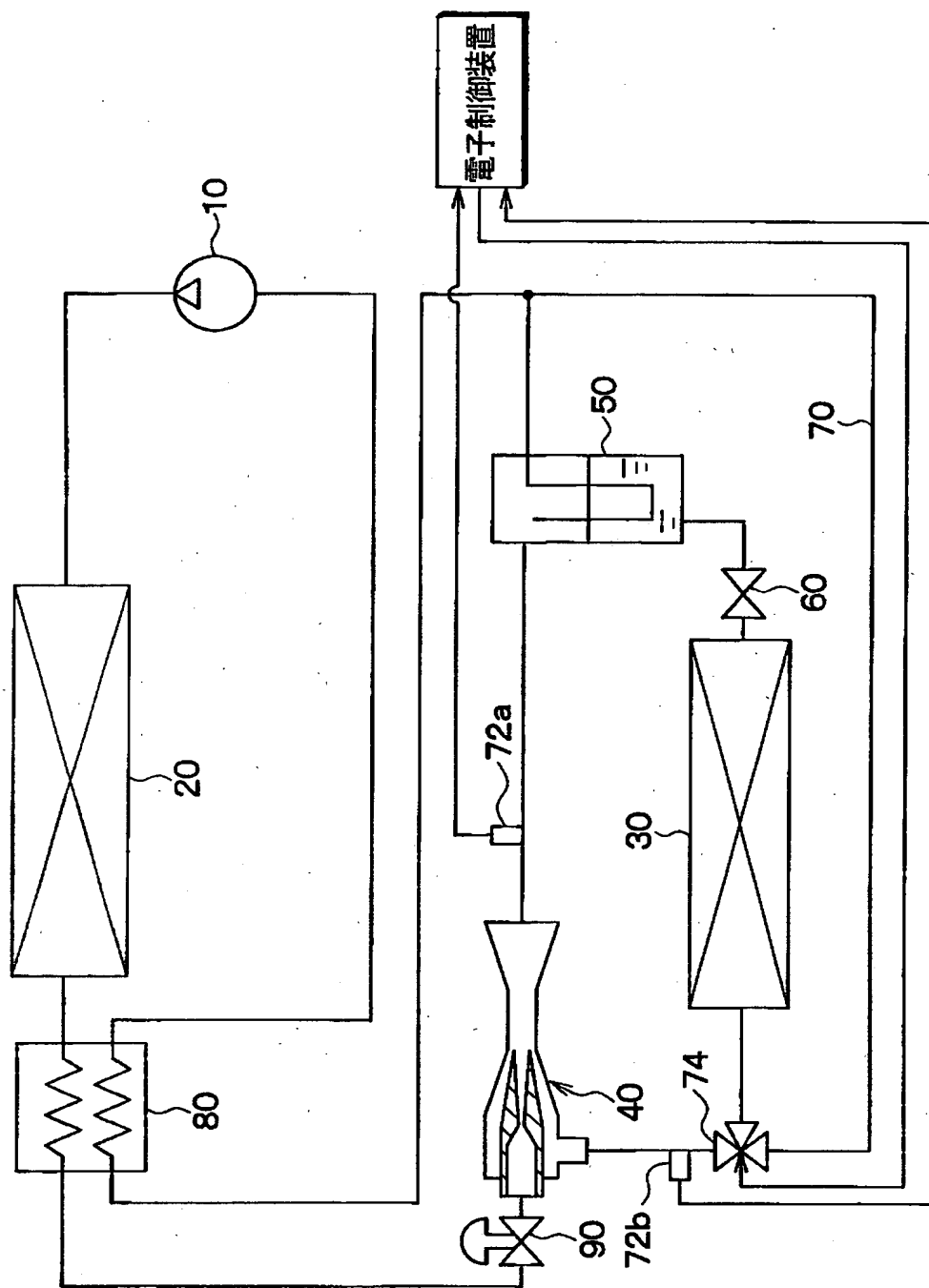


【図 7】

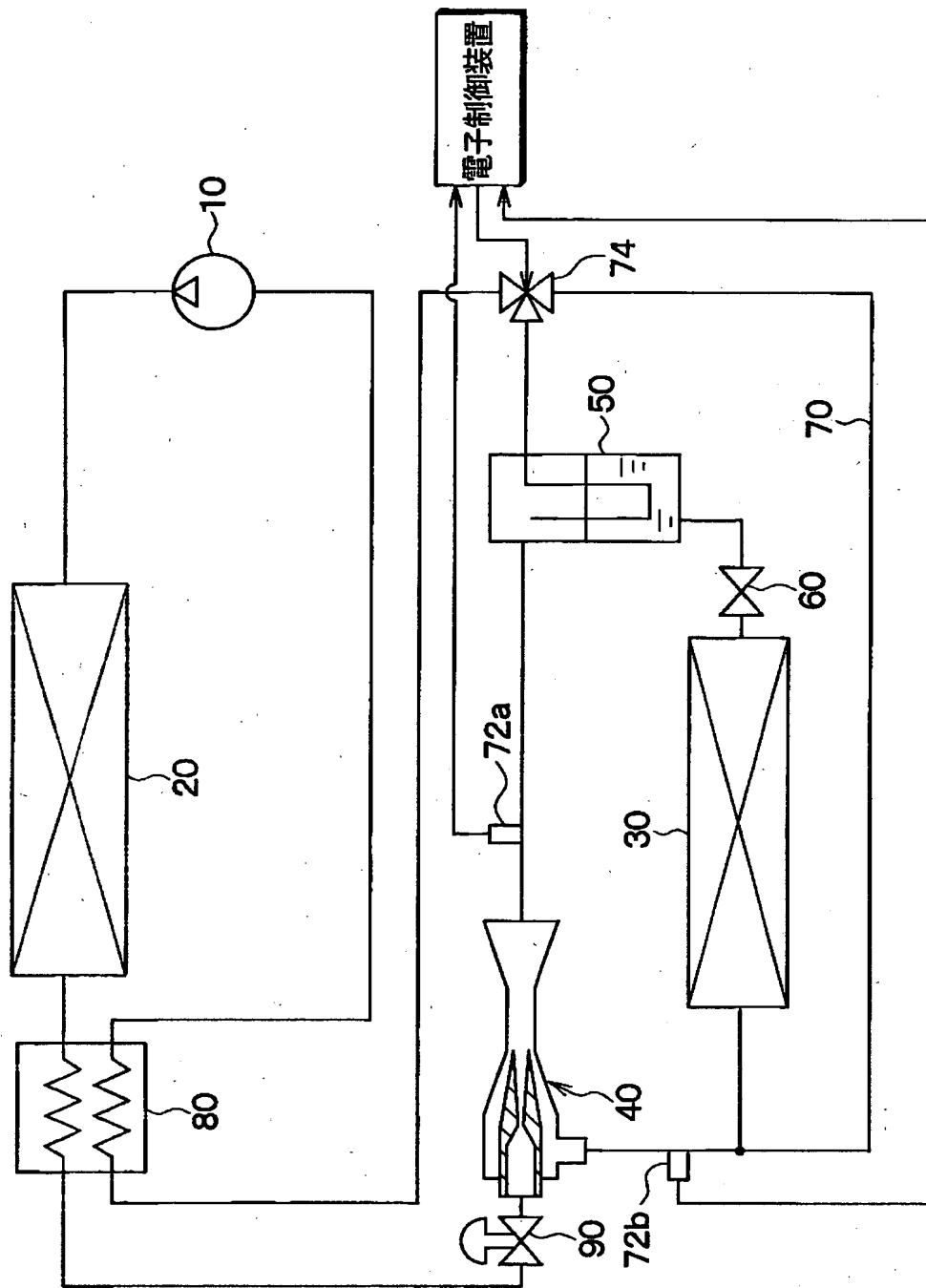




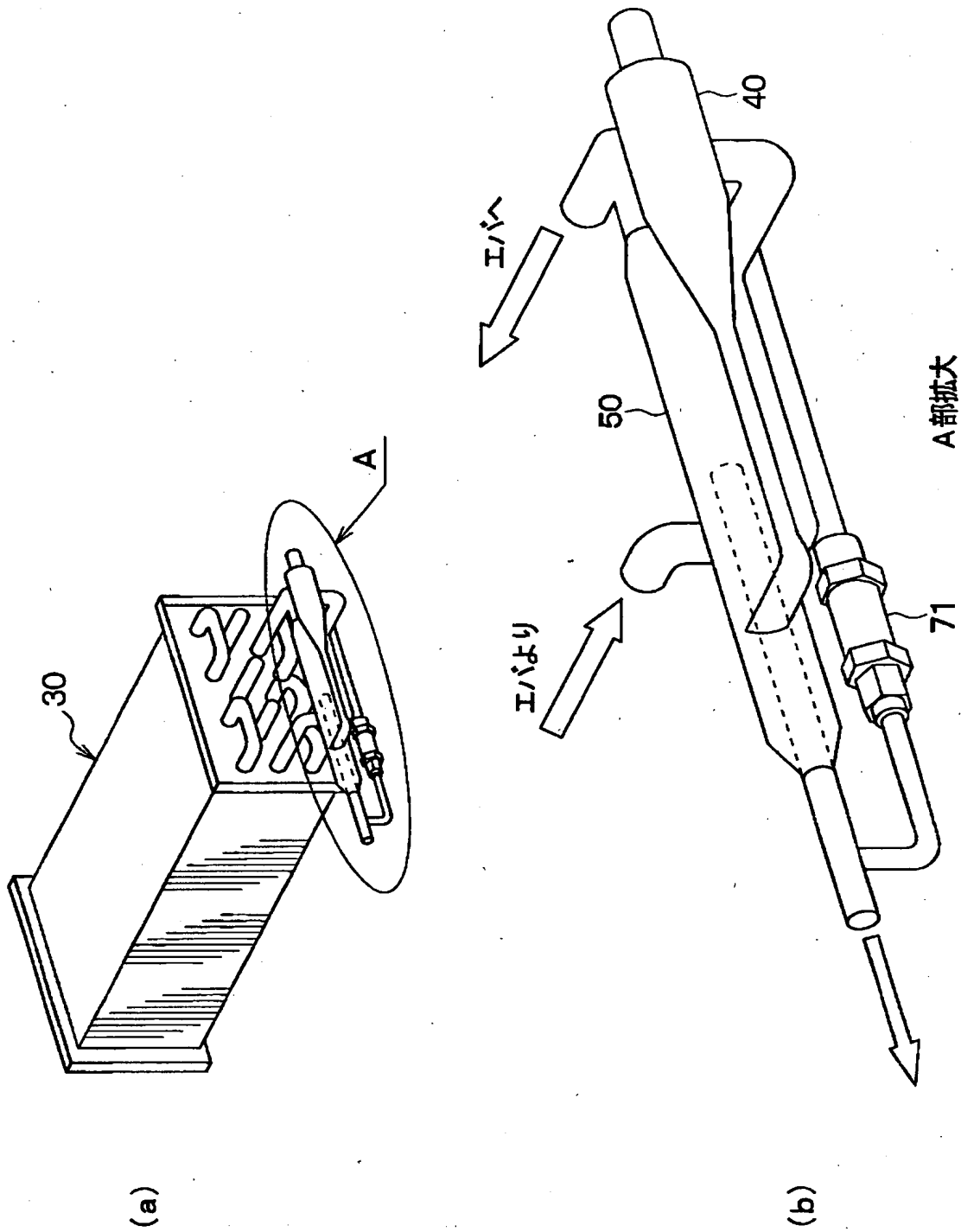
【图 8】.



【図 9】



【図10】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    エジェクタサイクル用の気液分離器の小型化を図る。

【解決手段】    蒸発器 3 0 の冷媒出口側と圧縮機 1 0 の冷媒吸入側とを繋ぐオイル戻し通路 7 0 に逆止弁 7 1 が設けるとともに、蒸発器 3 0 の冷媒出口側の圧力が圧縮機 1 0 の冷媒吸入側の圧力より大きくなり、かつ、その圧力差が所定圧力差以上となったときに開くように逆止弁 7 1 を設定する。これにより、蒸発器 3 0 内の冷凍機油が減少すると、逆止弁 7 1 が閉じて自動的にオイル戻しモードから通常運転モードに移行し、逆に、蒸発器 3 0 内の多量の冷凍機油が滞留すると、逆止弁 7 1 が開いて自動的に通常運転モードからオイル戻しモードに移行するので、蒸発器 3 0 内に滞留する冷凍機油を圧縮機 1 0 に戻すことができ、気液分離器 5 0 に多量の液相成分を蓄える必要がなく、気液分離器 5 0 の小型化を図ることができる。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー